

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级

学号: X2013230057

UDC \_\_\_\_\_

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

# 校园一卡通管理系统设计与实现

Design and Implementation of the Campus E-card System  
for University and College

银冬冬

指 导 教 师: 王美红 助理教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2015 年 4 月

论文答辩日期: 2015 年 5 月

学位授予日期:

指 导 教 师:

答辩委员会主席:

2015 年 4 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为( )课题(组)的研究成果，获得( )课题(组)经费或实验室的资助，在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（        ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打√。或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 摘 要

进入二十一世纪以来，人类社会迈入了信息时代，并逐渐向智能化时代发展。信息技术、网络技术、计算机技术高速发展，充分融合，随着社会的不断变化，学校的发展有了更高的要求，建立一个自己的一卡通系统是十分必要的事情。

校园一卡通系统是数字化校园中最基础、最核心的部分，是联系数字化校园中各个应用系统的纽带。为数字化校园提供了全面的数据采集、数据加工、数据挖掘、数据可视化的平台，结合大学的管理信息系统和网络，形成全校范围的数字空间和共享环境。为大学管理人员提供具有开放性、灵活性、面向大学的应用服务管理平台、是管理与管理科学化的必要前提和基本途径。将给全校师生带来一种全新的、方便现代化生活。

本文利用软件工程的开发方法，对校园一卡通系统进行了分析与设计，从现状背景、相关技术等各个方面展开论述。从需求分析、概要设计、详细设计、系统实现、后期维护等几个阶段，对校园一卡通系统的项目开发过程进行了详细的描述。

通过校园一卡通管理系统的设计与实现，更好地提高了校园管理人员工作效率，摆脱过去低效及繁琐的工作模式，实现校园内信息的共享，真正实现了学生“一卡在手，走遍校园”，同时还可以实时发现各种管理上的问题，真正实现校园上真正智能高效管理的目标。

**关键词：**E-card；高校；UML

## Abstract

Since the beginning of 21<sup>st</sup> century, human has entered the information era and is gradually developing into an intelligent zed era. Information technology, internet technology and computer technology develop fast and integrate fully. In order to catch up with the constant development of society, schools face higher requirements to develop well, so it's necessary to build an E-card system.

Campus IC card system is the most basic, the most core part of the digital campus, is links in various application system of digital campus. For digital campus provides a comprehensive data acquisition, data processing platform, the combination of university management information system and network, the formation of the range of digital space and the Shared environment. For university management personnel with openness, flexibility, university oriented application service management platform, is the necessary prerequisite and basic approach of management and scientific management. Will bring all the teachers and students a new and convenient modern life.

This dissertation analyze and designs the E-card system on campus with the method of software engineering development, and discusses its aspects of situation and background, theory foundation, and related technique. The essay also describes in detail the developing process of the system including the stages of demand analysis, rough design, detailed design, system realization, and later maintenance.

On the one hand ,The design and Implementation of the E-card managing system can make school administrative staff increase their working efficiency, get rid of the old fussy working mode with low efficiency and realize the sharing of information inside school, and make students live easily with E-card at hand; on the other hand it can also find out the problems of management at actual time and realize the goal of intelligent and efficient school management.

**Key words:** E -card; Colleges and Universities; UML

# 目 录

<b>第一章 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景与意义	1
1.2 国内外研究现状与存在问题	2
1.3 本文的主要工作与论文结构	3
<b>第二章 相关技术介绍</b>	<b>5</b>
2.1 面向对象分析与设计	5
2.2 统一开发过程 RUP	5
2.3 统一建模语言 UML	7
2.4 本章小结	9
<b>第三章 系统需求分析</b>	<b>10</b>
3.1 系统概述及业务需求分析	10
3.2 系统功能需求分析	10
3.2.1 卡片管理	11
3.2.2 客户信息管理模块	13
3.2.3 指纹管理模块	14
3.2.4 照片管理模块	15
3.2.5 打印管理模块	17
3.3 系统非功能需求分析	18
3.4 本章小结	19
<b>第四章 系统设计</b>	<b>20</b>
4.1 系统总体设计	20
4.2 系统详细设计	22
4.2.1 卡片管理模块	22
4.2.2 客户信息管理模块	25
4.2.3 指纹管理模块	27
4.2.4 照片管理模块	29
4.2.5 打印管理模块	31

4.2.6 一卡通管理系统部署图.....	333
4.2.7 一卡通管理系统类的设计.....	34
<b>4.3 数据库设计 .....</b>	<b>35</b>
4.3.1 数据库需求分析.....	36
4.3.2 数据库概念模型.....	36
4.3.3 数据库逻辑模型设计.....	39
4.3.4 数据库物理模型设计.....	39
<b>4.4 本章小结 .....</b>	<b>40</b>
<b>第五章 系统实现 .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1 系统配置 .....</b>	<b>41</b>
5.1.1 系统硬件配置.....	41
5.1.2 软件架构.....	42
<b>5.2 系统功能实现 .....</b>	<b>43</b>
5.2.1 系统管理模块的实现.....	43
5.2.2 卡片管理模块的实现.....	44
5.2.3 客户信息管理模块的实现.....	44
5.2.4 指纹管理模块的实现.....	47
5.2.5 照片管理模块的实现.....	50
5.2.6 打印管理模块的实现.....	50
<b>5.3 本章小结 .....</b>	<b>52</b>
<b>第六章 总结与展望 .....</b>	<b>53</b>
6.1 总结.....	53
6.2 展望.....	54
<b>参考文献 .....</b>	<b>55</b>
<b>致 谢 .....</b>	<b>58</b>

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 The Background and Significance .....	1
1.2 Research Status in China and broad .....	2
1.3 The Main Tasks and Structure of the Essay .....	3
<b>Chapter 2 Overview of the Relevent Technologies .....</b>	<b>5</b>
2.1 The Analysis and Design of the Subject .....	5
2.2 Rational Unified Process Rup .....	5
2.3 Unified Modeling Language Uml .....	7
2.4 Summary.....	9
<b>Chapter 3 System Requirement Analysis .....</b>	<b>10</b>
3.1 System Outline and Businiss Requirement Analysis .....	10
3.2 System Function Analysis.....	10
3.2.1 Card Management.....	11
3.2.2 The Management Module of Client Information.....	113
3.2.3 Fingerprint Management Module .....	14
3.2.4 Photo Management Module.....	15
3.2.5 Printing Management Module .....	17
3.3 System Non-Functional Requirement Analysis.....	18
3.4 Summary.....	19
<b>Chapter 4 System Design .....</b>	<b>20</b>
4.1 System Overall Design.....	20
4.2 System Detailed Design.....	22
4.2.1 Card Management Module .....	22
4.2.2 Client Information Management Design .....	25
4.2.3 Finger Print Management Module.....	27



---

4.2.4 Photo Management Module.....	29
4.2.5 Printing Management Module .....	31
4.2.6 System Deployment Diagram.....	33
4.2.7 The Catalog Design of One Card Solution Management System.....	34
<b>4.3 Database Design .....</b>	<b>35</b>
4.3.1 Demand Analysis of Database .....	36
4.3.2 Database Concept Module .....	36
4.3.3 Logic Module Design of the Database.....	39
4.3.4 Physical Module Design of the Database .....	39
<b>4.4 Summary.....</b>	<b>40</b>
<b>Chapter5 System Implementation.....</b>	<b>41</b>
<b>5.1 System Configuration .....</b>	<b>41</b>
5.1.1 Hardware Configuration of the System .....	41
5.1.2 Software Structure .....	42
<b>5.2 System Function Realization.....</b>	<b>43</b>
5.2.1 The Realizaion of System Management Module.....	43
5.2.2 The Realization of the Campus Card Management Modu.....	44
5.2.3 The Realization of Customer Information Management .....	44
5.2.4 The Realization of Fingerprint Management Module .....	47
5.2.5 The Realization of Photo Management Module .....	50
5.2.6 The Realization of Printing Management Module.....	50
<b>5.3 Summary.....</b>	<b>52</b>
<b>Chapter 6 Conclusions and Prospects.....</b>	<b>53</b>
<b>6.1 Conclusions.....</b>	<b>53</b>
<b>6.2 Prospects .....</b>	<b>54</b>
<b>References .....</b>	<b>55</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>58</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景与意义

高校是学术的前沿阵地，是高新技术研究和应用的前哨。无论哪个国家，新技术的开发和应用都是从高校开始，计算机技术和信息技术也不例外。广大的高等学校已经建成各种信息管理系统。如教务管理系统、财务管理系统、学生学籍管理系统、图书管理系统等。在建设初期，这些系统一般是在不同时期单独规划和建设的，所以存在着重复录入数据，数据不一致等诸多问题。如何将这些系统综合起来，形成信息共享，是很多学校所面临的首要问题。通过“校园一卡通系统”项目的建设，可以有效整合各种信息管理系统，减少数据冗余和重复建设，形成业务流程重组的目的；加快校园信息化建设的进程。同时系统产生的大量数据可以通过数据挖掘的方法提供应用，使行政决策有据可依<sup>[1]</sup>。

归纳起来，校园一卡通的建设在以下五个方面有着积极意义。

1. 校园一卡通系统建设实现了广大师生的基本信息共享，减轻系统维护人员的劳动成本，统一了校园各部门的信息管理，唯一身份识别，减少了办卡成本和管理成本，电子化消费管理、实现“一卡在手走遍校园”的一体化信息校园建设，方便了学校的管理，同时也赢得了师生的生活便利。

2. 学校财务管理系统化了，管理更加轻松高效，解决了老师最为头痛的财务报帐问题，通过校园一卡通系统，老师可以预约财务人员，可以实时查看排队情况，大概需要等待多长时间。学生缴费也同样可以在网上排号，节省了广大师生的时间，提升了学校的管理水平，树立了学校的社会形象。

3. 校园一卡通系统，为广大师生员工构建起一个合适的信息化空间和数字化服务环境，在文件下发、设备共享、数据采集、网络办公、校务公开等方面实现统一化管理，从而促进了学校无纸化办公。

4. 建设校园一卡通系统，帮助学校有效改善办事流程，优化办事程序，提高行政部门的工作效率，结合一卡通系统，下达各种文件，制订各种事务的限时办

结制度，让依法行政落到实处，节省各种开支，把有限的教育经费用到最需要的地方。

5. 校园一卡通系统可以整合全校的数据资源，利用大数据处理技术，让学校管理层及时掌握校园动态，及时发现和处理突发事件，为学校重大决策提供依据，能够使学校各种资源配置更加合理，最终实现节能减耗的目的。

总之，校园一卡通系统的建设，是目前高校信息化的发展趋势。

## 1.2 国内外研究现状与存在问题

智能卡技术是从国外引进并加以发展的技术，它将微芯片包裹在塑料卡中而成<sup>[1]</sup>。智能卡包含 RFID 芯片的智能卡，读写器可以通过电磁感应来识别持卡人信息，内部包含 CPU 和 RAM，可自行处理数量较多的数据和过滤错误的信息，卡内集成有中央处理器 CPU、EEPROM、RAM 和 ROM，并配置有卡内操作系统，卡中数据由内外两部分分开存放，一部分为外部读取，一部分为内部处理<sup>[2]</sup>。

“校园一卡通”系统包括硬件和软件两大部分，硬件部分主要是 IC 卡、计算机、通信设备、读写设备。软件包括卡内操作系统，一卡通管理系统，数据库系统等，用户通过 IC 卡完成考勤、信息查询、消费资金结算等操作<sup>[3]</sup>。而不必拿很多卡，跑多个部门去办理各种复杂的操作。整个系统整合了单位内部各个部门之间的资源，共享信息。同时可根据需要对各部门进行监控管理和决策，系统查询、汇总、统计、管理和决策变得更加方便快捷。智能一卡通系统可以应用于以下场所。如校园、小区、智能大厦、办公大楼、酒店、等<sup>[3]</sup>。根据卡片类型可以分为：IC 卡（最常使用）、ID 卡（逐步淘汰）、CPU 卡（未来发展趋势），IC 卡是一种集成电路卡，也叫智能卡、智慧卡、微芯片卡等<sup>[4]</sup>。一般 IC 卡由一个专用的集成电路芯片、一个符合 ISO7816 标准 PVC 的塑料基片组成<sup>[4]</sup>。

国外 ID 卡的发展必需提到日本的有村国孝（Kunitaka Arimura），是他制造出了 ID 卡（Identification Card）<sup>[5]</sup>。而 IC 卡则是由布尔（Bull）公司在 1976 年研制出来的。IC 卡在电话机上的成功应用则归功于法国的 PTT（Posts, Telegraphs and Telephones）<sup>[5]</sup>。IC 卡的普及和发展则得益于其国际标准和规范的制定，其

制订都为 ISO（International Standardization Organization）与 IEC（International Electrotechnical Commission）<sup>[5]</sup>。

IC 卡具有可靠性高、安全性好、存储容量大、种类繁多的特点<sup>[6]</sup>。IC 卡的应用已经蔓延到社会的各个领域，而不仅仅是通信领域，主要包括学校、政府、医疗等事业单位，以及银行、保险、商业连锁企业、石油等各领域<sup>[6]</sup>。

随着“中国信息高速公路”的提出和推进，中国推出了“金卡工程”，这使得 IC 卡的应用更加高速发展，已经取得了巨大的社会效益和经济效益<sup>[6]</sup>。

尽管 IC 卡的使用已经较为普及，但是其应用前景仍然非常广泛，中国 IC 卡市场仍然存在巨大的发展空间<sup>[7]</sup>。国家成立信息产业部后，信息产业作为未来核心竞争力的产业，政府在不断加大管理和支持力度、提高技术研发水平。国外的企业单位仍然掌控着高端芯片、核心模块、金融 POS 机等 IC 卡的一些高新技术，国外品牌在一定程度上垄断部分市场<sup>[7]</sup>。中国政府也在不断地调整产业结构，力图打破这种格局，我国政府也非常重视智能卡项目的启动，并加大了改革力度，将移动通信公司拆分为几家，优化企业资源配置，调动了各种积极的因素，促使国内品牌快速发展<sup>[8]</sup>。部分国有企业依据自身优势也在某些方面参与国际化竞争，比如身份证、金融、社保、交通等领域。

中国逐步使得 IC 卡市场格局由无序走向有序，IC 卡市场将逐步走向成熟。从量的发展转变为质的发展。

当今社会，智能卡技术已经与计算机技术、网络技术、信息安全技术、4G 通信技术高度融合，使用更加普及，种类更加丰富，技术也更趋成熟。

### 1.3 本文的主要工作与结构

本研究采用面向对象分析设计方法，使用 Rational Rose 2003 作为设计工具，以 RUP 模式及 UML 方法进行系统分析与设计，绘制了用例图，顺序图，部署图，类图，活动图等设计结果。首先介绍了校园一卡通系统的背景、意义和国内外研究现状，然后介绍了系统开发的关键技术，重点阐述系统需求分析、系统概要设计、详细设计、系统实现、系统测试等工作。

第一章：绪论。介绍了一卡通管理系统的背景、意义、研究现状，同时介绍论文组成结构。

第二章：相关技术介绍。主要介绍了统一建模语言（UML）和统一开发过程。

第三章：需求分析。包括了系统的业务需求分析，系统功能性需求分析和系统非功能性需求分析。

第四章：系统设计。包括系统总体设计、系统详细设计、数据库设计等部分。重点阐述了系统关键功能的设计方法。

第五章：系统实现。主要介绍了系统运行环境，系统实现方法。重点介绍了各个模块的具体实现，同时也给出了部分系统运行的界面。

第六章：总结与展望。对本文所做的工作进行了总结，并给出了一卡通系统未来可能的改进之处。

## 第二章 相关技术介绍

本章主要介绍面向对象分析和设计方法，以及统一开发过程 RUP，统一建模语言 UML。

### 2.1 面向对象分析与设计

面向对象分析与设计方法不同于面向过程的程序设计开发方法，面向过程的开发方法主要是针对数据流和过程流，采取自顶向下，逐渐求精和模块化相结合的一种方法。面向对象系统分析方法论是一种用例驱动的应用程序开发过程。用例是用于分析提取使用者需求，并繁衍出系统的行为、结构、架构与部署等系统分析的要素与过程。因此，用例不只用于需求分析，它实际上是主导整个开发过程的核心。本系统采用统一开发过程（Rational Unified Process, RUP）。利用统一建模语言（Unified Modeling Language, UML）进行面向对象系统分析与设计。统一开发过程 RUP 模式为一种信息系统开发模式，在每一次反复周期中，均会产生一个可运行的系统并评估风险。此方法强调任何以面向对象为基础的系统开发，都必须遵循下列的三个方向：1. 由使用用例驱动（Use-Case Drive）、2. 以架构为中心（Architecture Centric）、3. 反复且递增（Iterative and Incremental）<sup>[9]</sup>。

统一建模语言 UML 是 Rational 公司整合 Booch、Rumbaugh 与 Jacobson 三种方法而提出的面向对象建模工具，该语言最早起源于 Booch 与 Rumbaugh 在 1995 年 10 月提供给 OOPSLA 的统一方法（Unified Method），而后在 1996 年 Rational 公司将统一方法加入 Jacobson 的研究，并改名为统一建模语言<sup>[10]</sup>。该方法主要提出十种图形工具用于系统的建模，有助于项目成员之间的沟通交流。

### 2.2 统一开发过程 RUP

统一开发过程（RUP）是一种信息系统开发模式，于 1998 年由 Jacobson 等人提出。此模式结合螺旋模式的概念，以反复与递增的软件开发原理进行软件开

发，且每一次的反复需产生一个可运行的系统版本，并在每一个反复周期评估风险，以便尽早发现问题<sup>[11]</sup>。

RUP 模式可由动态与静态两个构面来说明系统开发项目的实施阶段与核心工作。RUP 模式的动态构面把软件开发依序分成四个阶段：初始、详述、建构与迭代，这四个阶段构成一个周期，周期可反复进行，每个周期内的各阶段也可以视情况反复进行<sup>[12]</sup>。另外亦特别强调反复与渐增的开发，以及各开发周期的规划与风险评估，并强调流程、工作产出与项目管理<sup>[13]</sup>。

完整的 RUP 整体结构包含两个维度，水平轴代表时间及流程起始后的各个生命周期，隐含反复式开发与项目工作流程(Project Management Workflow)，垂直轴为工作科目(Disciplines)，代表核心工作流程(Core Workflow)，也就是将活动依照本质加以分类的结果<sup>[14]</sup>。反复式开发(Iterative Development)方式的优点包括：

1. 提早预知开发过程的进度。
2. 能预知的早期风险性。
3. 缩短开发周期，评估、使用者定制与调整，可以引导完成修正过后，找到比较符合关键人员真正需要的系统。
4. 增加管理的复杂性。
5. 从反复中学到经验，并可随着一次又一次反复的动作，不断改善开发流程本身<sup>[15]</sup>。

RUP 演变至今融合了许多现代最好的软件开发实务经验，因此能够适合各种项目或组织使用。RUP 采用反复式开发方式，比一般的线性或瀑布模式开发方法更好的原因如下<sup>[16]</sup>：

1. 将变更需求(Change Request)纳入考虑项目中。
2. 以循序渐进的方式整合各项因素，而不是在最后一刻才得知。
3. 及早发现风险。
4. 让软件变得更容易再使用 (Reuse) 。
5. 于反复的过程中不断修正错误，不用等到最后大量测试阶段才发现。
6. 在开发的流程中，可以在执行过程中加以改良系统本身。
7. 开发人员可以在反复式开发方式的生命周期中持续学习。

## 2.3 统一建模语言 UML

统一建模语言（UML）是一种面向对象的软件建模语言，这种语言可用来以规格化（Specifying）、可视化（Visualizing）及文件化（Documenting）方式来建模软件系统<sup>[17]</sup>。

UML 是让所有建模者都能够使用的一种通用模块语言，即让大家使用一个标准化的标记符号来塑造不同模式的系统。我们知道，自然语言的沟通交流时很容易引起误解，而用符号或图形描述则可以消除这些理解上的歧义，所以对于复杂的软件系统，当模式建立时便能以深入浅出的方式去解析一个系统，达到了解问题建立系统架构的目的，UML 便是一种符合面向对象观念的语言<sup>[18]</sup>。

面向对象方法论比较出名的有 Booch 的 OOADA 方法、Coad&Yourdon 的 OOA/OOD 方法、Rumbaugh 等人的 OMT 方法、Martin Odell 的 OOAD 方法与 Jacobson 的 OOSE 方法<sup>[19]</sup>。

由 Booch、Rumbaugh 和 Jacobson 分别前后加入 Rational 公司发展 UML，1997 年对象管理组织（OMG）通过并采用 UML 标准（UML1.1 版），UML 已被广泛运用在软件开发模式上，OMG 则于 2003 年 6 月正式通过 UML2.0 标准<sup>[20]</sup>。

UML 是一个统合了工业界模式系统的最佳工程实作语言，但并非为一种程序设计语言（Programming Language），而是一个标准的建模语言。基本上 UML 与流程无关，也就是说 UML 不是一个标准的程序语言，而是以用例驱动（Use Case Driven）及架构为中心（Architecture Centric）的软件建模语言。在开发系统上，UML 提出了五种视图，同时也给出了九种图形来进行建模。通过这些图形来说明系统的流程、操作和彼此间的互动关系、时序关系等，以下分别说明五种视图及九种图形<sup>[21]</sup>：

### 1. 五种视图

(1) 用户模型视图（user model view）：包含一个问题和答案，此视图来自于提出此答案所解决的问题的个人见解，这个视图展示了问题所有者的目标，以及他们对此解答的要求，这个视图是由使用用例图所组成。

(2) 结构性模型视图（architectural model view）：包括一个问题和答案的静态或结构性视图，这个视图是由类别图及对象图所组成。



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.